

JPO0/01489

PCT/JP00/01489

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

10.03.00	
REC'D 28 APR 2000	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年10月15日

④

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第293292号

出 願 人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

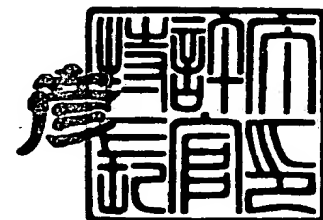
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3025912

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032410378

【提出日】 平成11年10月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山田 昇

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 河原 克巳

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学的情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、エネルギービームの照射に応じて光学的に検出可能な複数相の間で可逆的相変化を生起する記録層を備え、前記複数相の内の一つの相が、内部に格子欠損を含む結晶相を示す結晶相部分と、アモルファス相を示すアモルファス相部分とを含む複合相であることを特徴とする光学的情報記録媒体。

【請求項 2】 前記複合相の中の前記結晶相部分に対する前記アモルファス相部分のモル比が 2. 0 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 3】 前記複数相は前記複合相と単一相とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 4】 前記複合相の中の前記結晶相部分が N a C l 形構造をもつことを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 5】 前記複合相の中の前記結晶相部分が T e または S e を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 6】 前記複合相を形成する前記アモルファス相部分が S b、B i、また I n を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 7】 前記複合相の中の前記結晶相部分と前記アモルファス相部分とが共通の構成元素を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 8】 前記複合相の中の前記結晶相部分が G e、S b、T e を含み、アモルファス相部分が S b または B i を含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 9】 前記複合相の中の前記結晶相部分がさらに S n、C r、P b、A g、I n、B i、S e の中の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の光学的情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザー光線の照射等の光学的な手段を用いて、高密度、高速度で情報の記録、再生、消去、書き換えが可能な光学記録情報媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

物質の可逆的相変化に伴う光学特性の変化をメモリとして応用する技術は公知であり、これを応用した技術はDVD-RAM等の相変化光ディスクとして既に実用に供されている。すなわち、可逆的相変化を生起する記録薄膜層を基板上に備えたディスク媒体を回転させ、これにサブミクロンサイズまで絞り込んだレーザービームを照射することによって信号の記録・再生・書き換えが可能となる。相変化光ディスクの場合には、単一レーザービームによるオーバーライト、すなわち、情報信号に応じて照射するレーザーパワーを高レベルと低レベル間の2値間で変調して照射すると、高パワーで照射された部分ではアモルファス相が生じ、低パワーで照射された部分では結晶相が生じ、ディスク上にはアモルファス部と結晶部とが交互にならんだ信号列が記録される。

【0003】

アモルファス部と結晶部とでは光の透過率や反射率が異なるので、この信号列に記録膜に変化を与えない程度に弱めたレーザービームを連続照射すると、上記状態変化を透過光量の変化あるいは反射光量の変化として読み取ることができるというものである。

【0004】

このような相変化光ディスクの特徴、すなわち、

1) 1本のレーザービームのみを用いて古い信号を消しながら新しい信号を記録するというオーバーライト動作が可能であること、及び

2) 信号の記録・再生原理がROM媒体と同じく反射率の変化で信号を再生できること、

は、システム構成を簡単にするメリット、汎用性のある装置が実現しやすい等のメリットにつながり、今後ますます普及が進むことが予想される。

## 【0005】

相変化光ディスクの記録層に適用される記録材料としては、初期にはTeを主成分としGe、Si、AsやSbといった添加材料でTeのネットワーク構造を架橋しアモルファス状態を安定化するという手法が用いられた。但し、これらの材料は結晶化温度を高くしようとするすると結晶化速度が大きく低下して書き換えが困難になる、また、結晶化速度を上げようとするすると結晶化温度が大きく低下してアモルファス状態が室温で不安定になるという課題があった。これを解決する手段としては、化学量論の化合物組成を適用することが提案されている。例えば、GeTeや $\text{In}_3\text{SbTe}_2$ では大きな結晶化速度と高い結晶化温度が両立できることがわかっている。また書換動作を繰り返しても組成変動の起きにくいことが分かっている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記化合物材料の材料層を用いた場合には、記録層の組成が化学量論組成から変動すると記録性能が大きく変化するという課題があった。本発明は、上記化学量論組成の優れた特徴を生かしながら、組成変動に強く、特性の制御が容易な記録薄膜を備えた記録媒体の提供を目的とする。また、本発明は、相変化光ディスクの設計マージンを広くし、広い線速度条件の上記化学量論組成の優れた特徴を生かしながら、組成変動に強く、特性の制御が容易な記録薄膜を備えた記録媒体の提供を目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本願発明は、上記課題を解決する手段として結晶内部に格子欠損を有する化合物相部分とアモルファス相部分とを含む複合相と単一相との間で可逆的变化を生起する材料層を用いる。この際、複合相中の結晶相に対するアモルファス相の比はモル比にして2.0以下であることが好ましい。

## 【0008】

また、複合相中の結晶相はNaCl形構造であることが好ましく、Teを含むものであることが好ましい。また複合相中のアモルファス相を形成する物質とし

ては、Sb、Bi、Inまたはこれらを含むことが望ましい。とりわけ記録相とアモルファス相とが共通の構成元素を含むことが好ましい。また、結晶相がGe、Sb、Teを含みアモルファス相がSbまたはBiを含むことがさらに好ましい。そして結晶相中にはSn、Cr、Pb、Ag、In、Bi、Seの中から選ばれる少なくとも1つの元素を含ませることが好ましい。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の最も好ましい実施形態例を図1を用いて説明する。図1は、本発明の記録層1を基板2上に形成した記録媒体にレーザ照射を行い、相変化を生起させた場合の材料構成を模式的に表しているもので、上側が一方の相である結晶相110とアモルファス相120とが混在する複合相100、下側が他の1つの相である単一アモルファス相200を示す。

#### 【0010】

記録材料層はGe、Sb、Te、Snの4元素から構成されているが、複合相100の中の結晶相110はGe-Sb-Te-Snの4元素からなるNaCl形構造を有しており、NaCl形構造の4aサイト(Clに相当するサイト)はTeが占め、4bサイト(Naに相当するサイト)はGe、Sb、Snがランダムに占めている。

#### 【0011】

また、4bサイトには原子の入らない格子欠損が存在し、全体の密度を小さくすることに寄与している。これにより、結晶相とアモルファス相との間の体積変動を小さくし、相変態に伴う変形や穴あき等が抑制される。結晶粒界には格子に入りきらない成分がアモルファス状態で存在する。ここでは、Sbがアモルファスとして存在している。

#### 【0012】

アモルファス成分と結晶成分とは分子数比にしてアモルファス成分が結晶成分の2倍を越えないことが望ましい。すなわち、結晶成分の分子数をC、アモルファス成分をAとすると $A/C \leq 2$ 、より好ましくは $A/C \leq 1$ である。アモルファス成分の比率が2を越えて大きくなりすぎると結晶化速度が大きく低下する。

また、その比率が0に近づくと結晶化速度が大きくなりすぎる。 $A/C \geq 0.01$ が好ましい。

#### 【0013】

単一アモルファス相200の中では、全ての元素がマクロにはほぼ均一に配置された状態となっている。情報を記録したり、書き換えたりする際には記録膜が少なくとも上記2つの状態間を可逆的に変化することが重要であるが、この際、複合相100の中のアモルファス相120を形成する元素と結晶相110を形成する元素の間に共通する元素の含まれることが相変態の際における原子拡散距離を小さくして変化を速やかに完了させることが可能となるだけでなく、数多くの書換えを繰り返した際にも局所的に大きな組成偏析が生起することを抑制する上で効果的である。

#### 【0014】

記録相を形成する材料層としては、複合相100の中の結晶相110を形成する材料として $Ma-Mb-Mc-\alpha$ 系というフォーマットで表したときに、 $Ma$ として $Ge$ 、 $Sn$ 、 $Pb$ の内の少なくとも1つ、 $Mb$ として $Sb$ 、 $Bi$ の内の少なくとも1つ、 $Mc$ として $Te$ 、 $Se$ の内の少なくとも1つからなり、必要に応じて他の元素を含んでもよい。例えば $Cr$ 、 $Ag$ 、 $Al$ 、 $Pd$ 、 $Ni$ 、 $In$ 等を含んだものを用いる。また複合相中のアモルファス相を形成する材料としては $Sb$ 、 $Bi$ 、 $In$ 等を用いることができる。

#### 【0015】

図2は、本発明の光学的情報記録媒体のより具体的な実施構成例を示したものであって、光透過性の基板2としてポリカーボネイト樹脂やアクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ガラス板等の基板上に上述した構成を持つ記録層1を形成した媒体構成を基本とし、その記録層の少なくともいずれかの側に保護層3、4を形成したもの、保護層の上部に反射層5を形成したもの、最上層にオーバーコート層を施したオーバーコート層をもつもの、オーバーコートに替えて接着層7を介して保護板8を張り合わせたものがある。基板表面には、記録再生に用いるレーザービームをガイドするために、スパイラル状あるいは同心円状の凹凸の溝トラック、ピット列、トラックアドレス等を形成することができる。



## 【0016】

保護層に用いられる材質は誘電体材料が一般的であって、従来の光ディスク媒体において保護層として提案されているものは、そのまま適用することが可能である。例えばAl, Mg, Si, Nb, Ta, Ti, Zr, Y, Ge等の酸化物単独または複合酸化物等からなる材料層、Al, B, Nb, Si, Ge, Ta, Ti, Zr等の窒化物あるいは窒酸化物からなる材料層、ZnS、PbS等の硫化物、ZnSe等のセレン化物、SiC等の炭化物、CaF<sub>2</sub>、LaF等のフッ化物、あるいはこれらの間の混合物、例えばZnS-SiO<sub>2</sub>、ZnSe-SiO<sub>2</sub>等を用いることができる。

## 【0017】

反射層には、主として金属が用いられ、Au, Al, Ag, Cu, Ni, Cr, Pd, Pt, Si, Geあるいは、これらの間の合金としてAu-Cr, Ni-Cr, Al-Cr, Al-Ta, Al-Ti, Ag-Pd, Ag-Pd-Cu, Si-W, Si-Ta等を用いることができる。

## 【0018】

オーバコート層としては、例えば光硬化性の樹脂を用いることができる。接着剤としては紫外線硬化樹脂等の光硬化性の樹脂やホットメルト接着剤等を用いることができる。保護板は基板と同じものを用いることができる。記録層を形成した側からレーザ光を照射して記録再生を行うことを前提にした構成の場合には、基板としては必ずしも透明である必要はなく、上記の基板材料以外にもAlやCu等の軽金属またはこれらをベースにした合金板やAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO<sub>2</sub>等のセラミックス板等も用いることができる。この時には、基板上に形成する各層の順番は通常の場合の逆になる。

## 【0019】

また、最上層には、光ヘッドとの接触による破壊を防ぐ目的で、表面層9を構成することができるが必須ではない。表面層としては、ダイヤモンドライクカーボン等や高分子材料からなる潤滑材料を用いることができる。

## 【0020】

記録層と保護層との間の原子拡散を防止する等の理由で、記録層と保護層との

少なくとも一方の層間に界面層 10、11 を形成することができる。界面層としては窒化物、窒素酸化物、炭化物が優れている。例えば、 $\text{Ge}-\text{N}-(\text{O})$ 、 $\text{Al}-\text{N}-(\text{O})$ 、 $\text{Si}-\text{C}-\text{N}$ 、 $\text{Si}-\text{C}$  やこれらに添加物として  $\text{Cr}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Ti}$  等加えたものを用いることができる。記録層がアモルファス状態にあるときの光吸収  $A_a$  を結晶状態にあるときの光吸収  $A_c$  よりも相対的に小さくするための方法として記録層の上側保護層 4 の上側に光吸収層 12 を用いる構成、記録層の光入射側に半透過性の反射層 5 を用いる構成も用いることができる。

#### 【0021】

光吸収層としては  $\text{Si}$  や  $\text{Ge}$  をベースとする合金材料、 $\text{Te}$  をベースとする合金材料を用いることができる。反射層としては上述の材料をそのまま適用可能であるが、 $\text{SiO}_2/\text{ZnS}-\text{SiO}_2/\text{SiO}_2$  のように屈折率の異なる誘電体膜を重ねた構成で代用することもできる。また、これらの多層膜 13、14 を備えた記録媒体を接着層 15 で張り合わせた両面記録形の媒体も構成することができる。

#### 【0022】

本発明の記録媒体に適用される記録材料膜は、例えば上記結晶相を形成する材料とアモルファス相を形成する材料とを同時に含有するターゲットを用いたスパッタリング法を用いて形成することができる。また複数の蒸着源からの共蒸着法を用いても形成することができる。通常、この状態では通常アモルファス状態の単一相が形成されるので、これをレーザ等の高密度エネルギー束を照射することにより、上記結晶相とアモルファス相とが混在する相を形成することができる。この場合の高密度エネルギー束の照射条件としては、なるべく短時間に高温状態を通過させることが重要であって、レーザ照射やフラッシュ照射による処理が適している。

#### 【0023】

以下、より具体的な例をもって本発明を詳しく説明する。

#### 【0024】

##### 【実施例】

##### （実施例 1）

厚さ 0.6 mm のポリカーボネイト基板上に、厚さ 1  $\mu$ m の  $\text{Ge}_{19}\text{Sn}_{2.1}\text{Sb}_{26.3}\text{Te}_{52.6}$  (at %) 薄膜をスパッタ法により形成した。この膜の全面にレーザー照射を行い結晶化処理した後、x線回折パターンを観察し、リートベルト法ならびに WPPF 法 (whole-powder-peak-fitting 法) を用いて構造解析を行ったところ、上記膜は NaCl 形の結晶相とアモルファス相から構成されていること、4b サイトには 20 % 程度の格子欠損が存在することが分かった。上記薄膜組成は  $(\text{Ge} + \text{Sn})_2\text{Sb}_{2.5}\text{Te}_5$  と表すことが可能であるが、特願平 11-68146 号の明細書中に述べたように、この場合には Sb 2.5 モルの内のおよそ 0.5 モルが格子に入りきらずアモルファス成分となって析出する。このとき、複合相中におけるアモルファス相部分の結晶相部分に対する組成のモル比の割合  $r$  は  $0.5/1 = 0.5$  程度である。上記組成をベースに Sb 濃度を振った実験を行った結果、実験的には、 $r = 2.0$  以下であれば結晶化特性が確保できること、 $r = 1.0$  以下であればさらに高速結晶化が可能であることが分かった。

## 【0025】

## (実施例 2)

実施例 1 の記録膜組成を様々に変えて同様に解析を行った。(表 1) に実験結果を示す。表中、一番右側の列はレーザー照射によって結晶化が生起する速度を示しており、100 ns 以下で結晶化が生起するものを◎、200 ns 以下を○、500 ns 以下を△、それ以上を×としている。最近のシステムでは○であることが望ましいが、△でもシステムを組むことは可能である。表から分かるように、これらの組成はすべて内部に格子欠損を含んでおり、1つの相は NaCl 形結晶相とアモルファス複合相を形成すること、複合相を構成するアモルファス相の結晶相に対する割合  $r$  が 1 以下の場合は高速結晶化が可能であるが、2 を越えると結晶化が困難になった。

## 【0026】

【表 1】

材料組成と構造及び結晶化性能

No.	トータル組成	複合相の構造	格子欠損	r	結晶化性能
1	Ge3Sb2.5Te6	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.5 モル	16%	0.5	◎
2	Ge3Bi2.8Te6	NaCl 形結晶相 1 モル +Bi アモルファス相 0.8 モル	16%	0.8	◎
3	GeSb2.5Bi2Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb+Bi アモルファス相 0.5 モル	28%	0.5	◎
4	Ge3SnBi2.7Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.7 モル	16%	0.7	◎
5	Ge2Sb2Cr0.3Te5	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.3 モル	20%	0.3	◎
6	GeSb2In0.2Te4	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.1 モル	25%	0.2	◎
7	GePb0.1Bi2Te4	NaCl 形結晶相 1 モル +Bi アモルファス相 0.1 モル	25%	0.1	◎
8	GeSb2.2Se0.1Te3.9	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.2 モル	20%	0.2	◎
9	Ge3.5Sn0.01Sb3Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.01 モル	16%	0.01	◎
10	Ge3.5Sn0.1Sb3.5Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 0.3 モル	16%	0.3	◎
11	Ge3.5Sn0.5Sb3Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 1.0 モル	16%	1.0	◎
12	Ge3.5Sn0.5Sb3.5Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 1.5 モル	16%	1.5	○
13	Ge3.5Sn0.5Sb4Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 2.0 モル	16%	2.0	△
14	Ge3.5Sn0.5Sb4.5Te7	NaCl 形結晶相 1 モル +Sb アモルファス相 2.5 モル	16%	2.5	×

【0 0 2 7】

(実施例 3)

表面に深さ 60 nm、幅 0.6  $\mu$ m の連続溝を形成した直径 120 mm、厚さ 0.6 mm のポリカーボネイトディスク基板上に実施例 2 の NO. 9-14 の記録膜を含む多層膜構成を順次スパッタ法で形成し、紫外線硬化樹脂を用いて保護板を貼り合わせた後、レーザー照射を行って記録層を結晶化させた。多層構成はいずれも共通であって、基板の上に、厚さ 90 nm の ZnS-SiO<sub>2</sub>:20 mol % 層、厚さ 5 nm の Ge-N 層、厚さ 20 nm の記録層、厚さ 5 nm の Ge-N 層、厚さ 25 nm の ZnS-SiO<sub>2</sub>:20 mol % 層、厚さ 100 nm の Al 合金層を積層した 6 層構成である。

【0 0 2 8】

ディスクの特性を評価するデッキは、波長 650 nm の赤色半導体レーザーと N

A : 0.6 の対物レンズを搭載した光学ヘッドを持っている。各ディスクとも、回転速度を変化させて記録消去（オーバーライト）が可能な線速度範囲を調べた。方法としては、いずれの線速度条件に対しても、記録マークが  $0.6 \mu\text{m}$  及び  $2.2 \mu\text{m}$  となるような変調周波数（ $f_1$  及び  $f_2$ ）を選択し、交互に記録を行って  $C/N$  と消去率をもとに繰り返し性能を調べた。また、記録後に DC 消去を行った。結果を（表 2）に示す。表中、示されている線速度は、 $f_1$  でアモルファス化記録した  $C/N$  が  $48 \text{ dB}$  を越え、同時に  $f_1$  信号の DC 消去率（結晶化）が  $25 \text{ dB}$  を越えることの可能な線速度の上限である。

【0029】

【表 2】

材料組成と適用可能な線速度限界

No.	組成	r	繰り返し回数	線速度限界
9	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.01}\text{Sb}_3\text{Te}_7$	0.01	>50 万	50.0 m/s
10	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.1}\text{Sb}_{3.5}\text{Te}_7$	0.3	>50 万	30.0 m/s
11	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.5}\text{Sb}_3\text{Te}_7$	1.0	30 万	10.0 m/s
12	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.5}\text{Sb}_{3.5}\text{Te}_7$	1.5	10 万	3.0 m/s
13	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.5}\text{Sb}_4\text{Te}_7$	2.0	5 万	1.0 m/s
14	$\text{Ge}_{3.5}\text{Sn}_{0.5}\text{Sb}_{4.5}\text{Te}_7$	2.5	1 万	0.3 m/s

【0030】

表から分かるように、 $r$  値の変化に伴って、適用可能な線速度範囲が連続的に任意に選べることが示された。また、それぞれの最大線速条件において、いずれのディスクも 1 万回を越す高い繰り返し性能を示した。

【0031】

## 【発明の効果】

本発明によって、組成変動に強く、特性の制御が容易な記録薄膜を備えた記録媒体を提供することができ、また記録再生の繰り返し性能に優れた記録媒体を提供することができるようになった。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の光学的情報記録媒体に適用する記録膜中の構造（原子配置）を説明する模式図

【図 2】

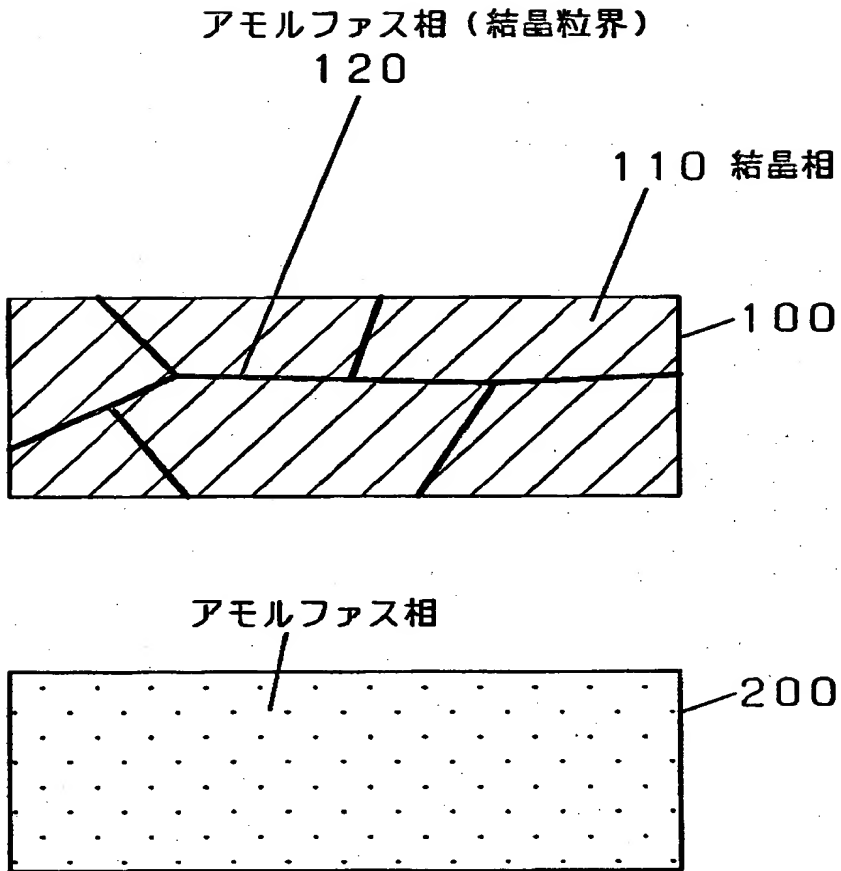
本発明の光学的情報記録媒体のより具体的な構成例を示す断面図

【符号の説明】

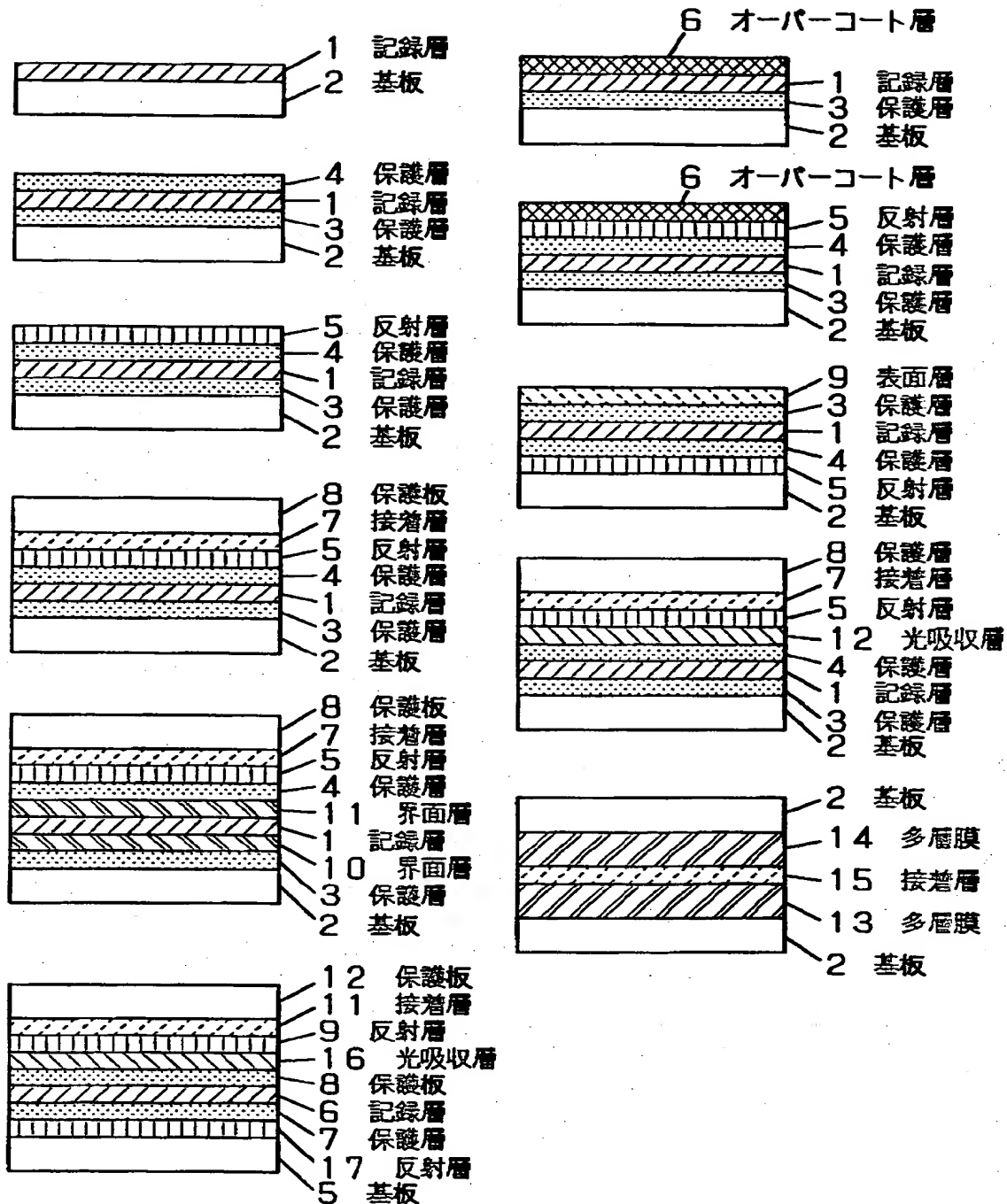
- 1 記録層
- 2 基板
- 3 保護層
- 4 保護層
- 5 反射層
- 6 オーバコート
- 7 接着層
- 8 保護板
- 9 表面層
- 10 界面層
- 11 界面層
- 12 光吸収層
- 13 多層膜
- 14 多層膜
- 15 接着層
- 100 複合相
- 110 結晶相
- 120 アモルファス相
- 200 単一アモルファス相

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 化合物材料の材料層を用いた場合には、記録層の組成が化学量論組成から変動すると記録性能が大きく変化するという課題があった。

【解決手段】 光学的情報記録媒体の記録層として、結晶内部に格子欠損を有する化合物相とアモルファス相とを含む複合相と単一相との間で可逆的变化を生起する材料層を用いる。複合相中の結晶相に対するアモルファス相の比はモル比にして2.0以下であることが好ましく、また、複合相中の結晶相はNaCl形構造であることが好ましい。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社